BIBAD

Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 9 (2): 01-09, 2016

ISSN: 1308-3961, E-ISSN: 1308-0261

Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki Alabalık İşletmelerinin Yapısal, Biyoteknik ve Yetiştiricilik Mekanizasyonu Yönünden İncelenmesi

Mücahit YÜNGÜL[1]* Zühal KARAMAN[2] Mustafa DÖRÜCÜ[2]

[1]Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, Elazığ

[2]Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, Elazığ

*Sorumlu Yazar:

E-posta:mucahityungul@hotmail.com

Geliş Tarihi: 14 Mart 2016

Kabul Tarihi: 18 Temmuz 2016

Özet

Bu araştırmada Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinin yapısal ve biyoteknik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca su ürünleri yetiştiriciliği yönünden önemli bir üretim kapasitesine sahip olan bu işletmelerin yetiştiricilik mekanizasyonu yönünden özellikleri araştırılıp, tesislerde kullanılan teknik araç ve gereçler ile makineler sınıflandırılarak incelenmiştir. Veriler, Şubat 2016 - Temmuz 2016 tarihleri arasında aynı firmaya ait 5 adet işletmeden anket yolu ile elde edilmiştir. Alabalık işletmelerinin tamamı baraj gölü üzerinde kurulan ağ kafeslerde yetiştiricilik yapmaktadır. Bu işletmelerin kiraladıkları toplam su yüzey alanının 174.000 m² olduğu belirlenmiştir. Firmaya ait karadaki tapulu alanın da 25.000 m² olduğu belirtilmiştir. İşletmelerin teorik ve fiili toplam kapasiteleri sırasıyla 4.250 ton/yıl ve 2.500-3.000 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Kafeslerde ortalama hasat stok yoğunluğunun 10,43-12,52 kg/m³ arasında değiştiği saptanmıştır. Yem dönüşüm oranı (FCR), ortalama 1,00 olarak belirlenmiştir. İşletmeler de kullanılan yemler, baraj gölü kenarında kurulan ve firmaya ait yem fabrikasından temin edilmektedir. Yavru balıklar da Kayseri'de bulunan ve yine aynı firmaya ait alabalık kuluçkahanesinden getirilmektedir. İşletmelerde yetiştiriciliği yapılan balıkların % 50'sinin Malatya'daki işleme tesislerine, % 50'sinin de diğer illerdeki (Trabzon, Giresun, Samsun, Ankara) balık haline pazarlandığı belirlenmiştir. Tüm işletmelerde alabalıkların pazar büyüklüğünün ortalama 250 gram civarında olduğu görülmüştür. Perakende satış fiyatının ise 10 TL/kg olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapısal analiz, biyoteknik özellikler, mekanizasyon, yem, pazarlama

Investigation of Structure, Biotechnology and Breeding Mechanization aspects of Trout Farms in Çamlıgöze Dam Lake

Abstract

Structural and biotechnical features of trout farms in Çamlıgöze Dam Lake was investigated in this study. In addition, aquaculture farming mechanization in the direction of the characteristics in terms of this business which has a significant manufacturing capacity examined, and the technical facilities and equipment used in machine tools are classified and analyzed. The data from 5 fish farms beloning the same company were obtained by the questionary between February 2016 and July 2016. All of the trout farms established on the Dam Lakes farming in net cages. The total water surface area that the companies hired was determined as 174,000 m². The deed area of Company on land, it is stated that to be 25,000 m². The oretical and actual total capacity of company were estimated as 4,250 tons / year and 2500-3000 tons / year respectively. The average harvest stocking density in the cages changed from 10.43 to 12.52 kg/m³. Feed conversion ratio (FCR), is determined as the average 1.00. Food used in the farms obtained from the feed mill established on the edge of the Dam. Fry brought from the same company-owned hatchery located in Kayseri. 50 % of cultured fish marketing to processing plants in Malatya and the others in the other provinces (Trabzon, Giresun, Samsun, Ankara). Market size of trout in all fish farms has seen to be an average of 250 grams. The retail price was reported to be 10 TL/kg.

Keywords: Structural analysis, biotech features, mechanization, feed, marketing

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği kapsamında özellikle kültür balıkçılığında alabalık türleri içinde yoğun ve yaygın yetiştiriciliği yapılan en önemli tür gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'dır. Gökkuşağı alabalığı çevre koşullarına karşı çok iyi uyum sağlar. Aktif yem alması ve iyi yemleme koşulları altında çok iyi gelişme gösterir. Diğer alabalık türlerine göre daha kısa kuluçka dönemine sahiptir. Ayrıca sağım, döl alımı, yavruların yapay yemlerle beslenmesi ve büyütme işlemlerinin kolay olması nedeniyle daha ekonomiktir. Yetiştiriciliğinin ise 100 yıla aşkın bir zamandan beri yapılıyor olması da bu balık türünün diğer alabalık türlerine göre daha çok tercih edilme nedenleri arasındadır. Dünyanın birçok ülkesinde geniş çevresel koşullar altında yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığının Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki yetiştiriciliği ise 2008 yılından beri yapılmaktadır [1, 2, 3, 4].

Akuakültür yatırımlarında işletmelerin yapısal ve teknolojik özellikleri ile işletmelerde kullanılan bilimsel uygulamalar alabalık yetiştiriciliğindeki başarıyı doğrudan etkileyebilmektedir. Bu amaçla Türkiye'de gökkuşağı alabalığı işletmelerinin yapısal, teknolojik ve ekonomik analizleri konusunda çeşitli çalışmalar yapılmış [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16] olup, işletmelerin mekanizasyonu konusundaki çalışmalar da oldukça sınırlıdır [17, 18, 19, 20].

Gökkuşağı alabalığının Türkiye'deki iç sularda ve denizlerde yetiştiricilikle elde edilen toplam üretim miktarı 2015 yılında TÜİK'in verilerine göre 106.598,0 tona ulaşmıştır [21]. T.C Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nün 25.07.2016 tarihli kayıtlarına göre Sivas'ta da alabalık üretim tesisi sayısı 49 olup, yetiştiricilikle elde edilen üretim miktarı 5.554,0 ton/yıl alabalık üretimi hedeflenmiştir. Bu üretimin % 76,52'sini

4.250,0 ton/yıl ile bugün Çamlıgöze Baraj Gölü'nde faaliyet gösterip, anket uygulanan aktif haldeki beş işletme oluşturmaktadır [4, 22].

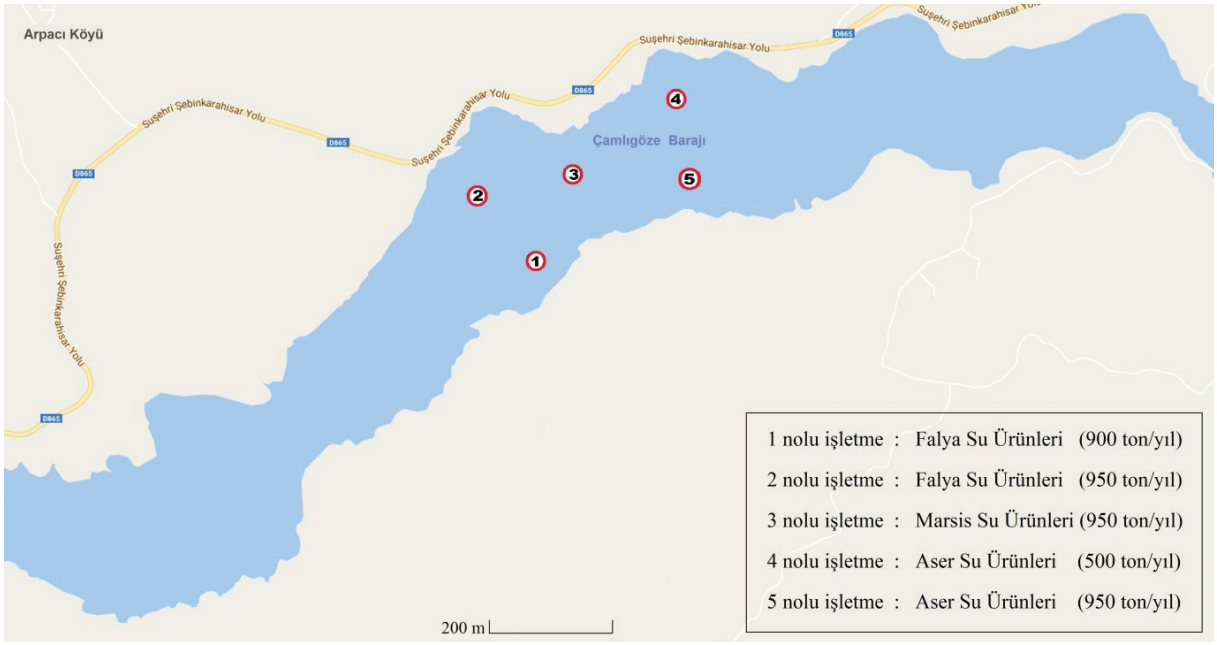
Ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan bu işletmelerin sürdürülebilirliği; yetiştiricilik faaliyetlerinin bölgesel ve ulusal ekonomideki payı veya işletmelerin bireysel karlılıkları açısından ele alınabilir. İşletme açısından bakıldığında karlılığa pazar fiyatı, üretim artışı, işgücü ve yasal yükümlülük giderlerini azaltılarak ulaşılabilir. Enerji tüketimi ve enerji kaynağının verimli kullanımı da karlılığı etkilemektedir. Bölgede su ürünleri yetiştiricilik sektörünün gelişmesiyle; üretim artışının devam etmesi, pazar, ticaret ve tüketici etkisinin artması beklenmektedir [23]. Ayrıca teknolojik gelişmelerin etkisi altında su ürünleri yetiştiricilik sektöründe araç gereç kullanımı yer almaya başlamış ve uygulamaların artması ile mekanizasyon sürecine girilmiştir [24].

Japonya ve Norveç gibi su ürünleri üretiminde gelişmiş ülkelerde mekanizasyona dayalı büyük kapasiteli işletmelere rastlanmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de büyük kapasiteli kültür balıkçılığı tesisleri kurulmaya başlanmış ve bu işletmelerde çeşitli makinelerin kullanılmaya başladığı göze çarpmaktadır [17]. İşletmelerde çalışma koşullarının iyileştirilmesi, teknolojik gelişim sürecine uyum sağlanması, geniş kapsamlı iletişim ve dayanışmanın sağlanması gibi nedenlerden dolayı alet makine kullanımı ile mekanizasyon büyük önem taşır. Entansif yetiştirme koşulları uygulanan akuakültür ünitelerinde planlanan üretim kapasitesini realize edebilmek ve verimliliğe süreklilik kazandırabilmek için mekanizasyon ön koşul olarak yer alır [24]. Ayrıca ağ kafeslerin bulunduğu ortamın taşıyıcılık kapasitesi, stoklama yoğunluğu, uygun yemleme prosedürleri ve yem dönüşüm oranları da işletmelerin sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Bütün bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinin yetiştiricilik faaliyetleri ve sorunları ile birlikte gerekli bilgi ve kaynakların oluşturulması, yeni kurulan ve kurulacak olan işletmelerin üretim ve yetiştiriciliğinin optimizasyonuna yönelik faktörler ile yetiştiricilik mekanizasyonu yönünden özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma materyalini Çamlıgöze Baraj Gölü'nde [25] alabalık yetiştiriciliği yapan mevcut işletmelerden (Şekil 1) anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Araştırma alanına Şubat 2016-Temmuz 2016 tarihleri arasında toplam altı defa gidilerek bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki mevcut 5 işletmenin tamamı ziyaret edilmiştir. Üreticilere yönelik hazırlanmış olan anket formları işletmenin sahibi, teknik yetkilisi ve İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünün ilgili uzmanlarıyla görüşülerek doldurulmuştur. Bu baraj gölünde bulunan alabalık işletmelerinin yapısal ve biyoteknik özellikleri ile su ürünleri mekanizasyonu yönünden araştırılmasına ilişkin sorular ayrıntılı bir şekilde anket formlarında belirtilmiştir. Anket formları, su ürünleri yetiştiriciliği yapılan işletmelere tam sayım yöntemi kullanılarak uygulanmıştır [26].



Şekil 1. Çamlıgöze Baraj Gölü'nde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin lokasyonu [25]

Bu amaçla işletmelerin yapısal ve sosyo-ekonomik analizleri (işletmenin yerleşim yeri ve mevkii, işletmenin sahibi ve özellikleri, işletmelerde işgücü durumu, işletmelerin su yüzeyinde ve karada kiraladıkları toplam alan, işletmenin kapasitesi, hasat stok yoğunluğu, işletmede bulunan kafes ünitelerinin özellikleri) yapılmış olup, işletmelerin biyoteknik özellikleri de (işletmede kullanılan su kaynağının özellikleri, işletmelerin yem bilgisi, işletmelerde yem dönüşüm oranı, işletmelerin üretim ve pazarlaması ile ilgili özellikler) incelenmiştir [27]. Ayrıca su ürünleri yetiştiriciliği yönünden önemli bir üretim kapasitesine sahip olan bu işletmelerin yetiştiricilik mekanizasyonu yönünden özellikleri araştırılıp, işletmelerde kullanılan teknik araç ve gereçler (çapa ve şamandıralar, jeneratör, balık pompası, dizel tekneler, benzinli deniz motorları, sal veya yüzer platformlar) ile nakliye ve servis araçları, makineler (boylama makinesi, balık sayma makinesi, buz makinesi), aydınlatma ve kamera sistemleri kullanım amacına göre sınıflandırılarak incelenmiştir [20, 27, 28].

İşletmelerde işgücünde devamlılığı sağlamak işletmeler açısından son derece önemlidir. İşgücü devir hızı; belirli bir dönemde işletmede çalışan işgücünde meydana gelen

azalmaların hesabında kullanılan bir orantı olup, % olarak ifade edilir. İşgücü devir hızı; bir işletmede işten çıkan veya çıkarılanların sayısının, ortalama çalışan işçi sayısına oranıdır [29].

Ağ kafeslerde metreküp birime düşen balık miktarının kilogram cinsinden değeri, hasat stok yoğunluğu olarak tanımlanır [30].

Yem dönüşüm oranı (FCR); balığın yemi ete dönüştürme oranını ifade etmek için kullanılır [31]. Araştırmada ağ kafes işletmelerine ait yem dönüşüm oranları hesaplanmıştır.

Yem Dönüşüm Oranı = Verilen Yem Miktarı / Kazanılan Yaş Ağırlık

Anket sonuçlarına göre elde edilen bütün veriler microsoft excel paket programında değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

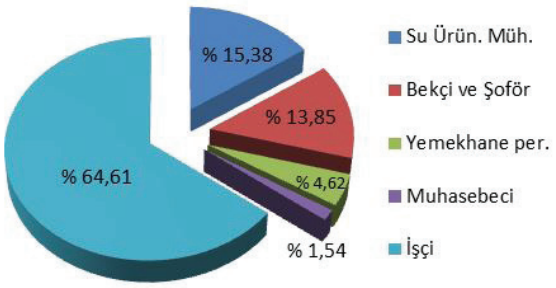
Çamlıgöze Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin yapısal ve biyoteknik analizinin yapıldığı, yetiştiricilik mekanizasyonu yönünden de özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada; işletmelerin tamamının Sivas ili Suşehri ilçesinin Arpacı Köyü mevkiinde (Şekil 1) yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. İşletmelerin yetiştiricilik tipi, yerleşim yeri ve mevkii

İşletmenin adı	Yetiştiricilik tipi	Yerleşim yeri ve mevkii (İl / İlçe / Köy)
1 Nolu İşletme	Kafes	Sivas / Suşehri / Arpacı
2 Nolu İşletme	Kafes	Sivas / Suşehri / Arpacı
3 Nolu İşletme	Kafes	Sivas / Suşehri / Arpacı
4 Nolu İşletme	Kafes	Sivas / Suşehri / Arpacı
5 Nolu İşletme	Kafes	Sivas / Suşehri / Arpacı

Araştırmanın yapıldığı baraj gölünde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin sahibinin 62 yaşında olduğu belirtilip, sektöre giriş yılının da 1998 olduğu bildirilmiştir. İşletme sahibinin eğitim durumuna bakıldığında lise mezunu (Eğitim Fakültesi terk) olduğu saptanmıştır. İşletmecinin ikinci bir meslek grubuna sahip olduğu ve alabalık yetiştiriciliği yanında ayrıca nakliyecilik yaptığı görülmüştür. Adıgüzel ve Akay [8], Tokat ilindeki gökkuşağı alabalık işletmelerinde en küçük yaştaki işletme sahibinin 28, en büyük yaştaki işletme sahibinin de 57 yaşında olduğunu belirtmişlerdir. Yine Yüngül vd. [16], Karkamış Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinde en küçük yaştaki işletme sahibinin 35, en büyük yaştaki işletme sahibinin de 51 yaşında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca işletme sahiplerinin eğitim seviyelerinin iyi bir durumda olduğunu ve bu işletmecilerin % 50'sinin lise mezunu, % 16,67'sinin üniversiteden terk, % 33,33'ünün de üniversiteden mezun olduklarını belirlemişlerdir. İşletme sahiplerinin alabalık yetiştiriciliği yanında % 33,33'ünün bir kamu kurumunda çalışanlar ile % 16,67'sinin esnaflardan oluştuğunu da saptamışlardır. Yapılan diğer çalışmalarda, işletme sahiplerinin ortalama yaşları ve ikinci bir mesleğe sahip olma oranları sırasıyla 25-57 yaş ve % 57,15 [11]; 42,95 yaş ve % 54,19 [12] olarak tespit edilmiştir.

Aynı firmaya ait olan beş işletmede çalışan toplam personel sayısı 65 olup; bu sayının % 15,38'ini su ürünleri mühendisi, % 13,85'ini bekçi ve şoförler, % 4,62'sini yemekhane personeli, % 1,54'ünü muhasebeci ve % 64,61'ini de işçiler oluşturmaktadır. Bu dağılıma bakıldığında bu işletmelerdeki toplam personel sayısı içerisinde % 64,61'lik oranla en fazla işçilerin çalıştığı görülmüştür (Şekil 2). Ayrıca bu İşletmelerde son yılda çıkan veya çıkarılan toplam personel sayısının da 5 kişi olduğu belirlenmiştir. Buna göre bu işletmelerde ortalama işgücü devir hızı da 7,7 olarak hesaplanmıştır. Büyükçapar ve Sezer [9], Rize yöresi alabalık işletmelerinde çalışan toplam personel sayısı içerisinde işçilerin % 89,65, mühendislerin % 10,35'lik bir orana sahip olduklarını belirlemişlerdir. Yine Yüngül vd. [16], Karkamış Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinde çalışan toplam personel sayısının % 16'sını su ürünleri mühendisi, % 2,9'unu su ürünleri teknikeri, % 1,45'ini balıkçılık teknolojisi mühendisi, % 75,3'ünü işçiler ve % 4,35'ini de muhasebecilerin oluşturduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 2. İşletmelerde çalışan personelin işgücü durumu

İncelenen işletmelerin tamamı için kiralanan toplam su yüzey alanının 174.000 m² olduğu belirlenmiştir. Firmaya ait karadaki tapulu alanın da 25.000 m² olduğu saptanmıştır.

İşletmelerin tamamına ait idari binalar, yem ve malzeme depoları ile balık satış noktası kafeslerin bulunduğu yerlerin yakınında olup karada inşa edilmiştir. Bu yapıların yapım materyallerine bakıldığında; idari binaların prefabrik yapıdan, yem ve malzeme depolarının sac yapıdan, balık satış noktasının da beton ve ahşaptan oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca aynı firmaya ait olup, balık yemi üreten bir yem fabrikası da idari binaların karada bulunduğu yerin hemen yanına inşa edilmiştir. Bu yem fabrikasının da yine sac yapıdan oluştuğu görülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. İşletmelerdeki idari bina, yem deposu ve yem fabrikasından bir görüntü

Çalışma alanındaki işletmelerin bulunduğu yerlere ulaşım durumu incelendiğinde; işletmelerin tamamı köy sınırları içerisinde yer almaktadır. Buna göre en yakın ilçe merkezine (Suşehri) işletmelerin 16 km mesafede olduğu belirlenmiştir. Yine en yakın il merkezine (Sivas) işletmelerin 150 km mesafede olduğu saptanmıştır. İşletmelere ulaşımda; bir kısmında asfalt yol, bir kısmında ise stabilize yolla ulaşımın sağlandığı görülmüştür. Emre vd. [13], yaptıkları bir araştırmada alabalık kafes işletmelerinin % 57'sinin ilçe, % 33'ünün köy, % 10'unun il ve belde sınırları içerisinde bulunduğunu belirtip, işletmelerin en yakın yerleşim merkezine uzaklıklarının da 0-20 km arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karataş vd. [11], Sivas ili gökkuşağı alabalığı işletmelerinin ilçe merkezine en yakın işletme için 3 km, en uzak işletme için 30 km mesafede olduğunu; yine aynı işletmelerin il merkezine en yakın işletme için 47 km, en uzak işletme için 180 km mesafede olduğunu belirtmişlerdir. Rad ve Köksal [5], Türkiye'deki gökkuşağı alabalığı işletmelerinin % 80'inin en yakın yerleşim merkezlerine uzaklığının 20 km'den daha az bir mesafede olduğunu saptamışlardır. Yapılan başka bir araştırmada da Karkamış Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinin en yakın ilçe merkezine işletmelerin % 70'inin 6-10 km, % 30'unun 11-16 km mesafede olduğu ve il merkezine en yakın işletmenin 75 km, en uzak işletmenin de 81 km mesafede olduğu bildirilmiştir [16].

Araştırmanın yapıldığı alandaki işletmelerin toplam proje kapasitesinin (teorik kapasite) 4.250 ton/yıl olduğu, fiili kapasitesinin de 2.500 ton/yıl ile 3.000 ton/yıl arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Buna göre aynı firmaya ait olan bu işletmelerin toplam kapasite oranları da % 58,82 ve % 70,59 olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmalarda işletmelerin teorik kapasiteleri, fiili kapasiteleri ve toplam kapasite kullanım oranları sırasıyla 362 ton/yıl, 253 ton/yıl ve % 69,88 [9]; 1008,16 ton/yıl, 428,6 ton/yıl ve % 42,51 [14]; 6.515 ton/yıl, 4.126 ton/yıl ve % 63,33 [16] olarak tespit edilmiştir. Teorik kapasite ile fiili kapasite arasındaki farkın; işletmelerin içinde bulunduğu ekonomik koşullar ile çevre koşulları ve su kalite parametreleri gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki İşletmelerde hasat stok yoğunluğu en düşük 10,43 kg/m³ ve en yüksek 12,52 kg/m³ olarak hesaplanmıştır. Ortalama hasat stok yoğunluğunun da 11,48 kg/m³ olduğu saptanmıştır. Yıldız vd. [10], Marmara Bölgesi gökkuşağı alabalığı işletmelerinin ortalama hasat yoğunluklarını küçük, orta ve büyük kapasiteli işletmeler için sırasıyla 14,5 kg/m³, 21,8 kg/m³ ve 15,5 kg/m³ olarak bildirmişlerdir. Rad ve Köksal [5] ise Türkiye'deki gökkuşağı alabalık işletmelerinin ortalama hasat yoğunluklarını işletme kapasitelerine göre sırasıyla 15,8 kg/m³, 16,3 kg/m³ ve 21,8 kg/m³ olarak gözlemlemişlerdir. Yüngül vd. [16], Karkamış Baraj Gölü'ndeki işletmelerde hasat stok yoğunluğunu en düşük 7,65 kg/m³, en yüksek 22,66 kg/m³ ve ortalamada ise 17,32 kg/m³ olarak saptamışlardır. Yapılan diğer çalışmalarda işletmelerin ortalama hasat stok yoğunlukları; Tokat ilindeki işletmelerde 12,19 kg/m³ [8], Sivas ilindeki işletmelerde 17,96 kg/m³ [11], Kahramanmaraş'taki ağ kafes işletmelerinde 15,43 kg/m³ [14] ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde denizdeki ağ kafes işletmelerinde 15,5 kg/m³ [32] olarak tespit edilmiştir.

Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki mevcut 5 işletmenin tamamını ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmeler oluşturmaktadır. Aynı firmaya ait bu işletmelerde kullanılan ağ kafeslerin yapım materyali incelendiğinde; kafes çerçevesinin tamamının (% 100'ü dairesel) yüksek yoğunluktaki polietilen (HDPE) malzemeden oluştuğu gözlemlenmiştir. Yine bu işletmelerde çapı 16 m ve kafes ağ derinliği 8-10 m arasında değişen toplam 149 adet dairesel şekilli HDPE kafeslerin kullanıldığı belirlenmiştir (Şekil 4, 5).



Şekil 4. Dairesel şekilli HDPE kafeslerden bir görüntü



Şekil 5. Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki ağ kafes işletmelerinin genel görüntüsü

İşletmelerde ağ derinliği 10 m olan 2 adet ağ ile yine ağ derinliği 8 m olan 218 adet ağın kullanılıp, toplamda 220 adet ağdan yararlanıldığı saptanmıştır. İşletmelerdeki ağ kafeslerin kıyıya olan uzaklıkları 100-400 m arasında değişim göstermektedir. Aydın ve Sayılı [12], Samsun ilindeki alabalık işletmelerinde kafeslerin % 42,86'sının kafes çerçevesinin yüksek yoğunluktaki polietilen ve plastik malzemeden, % 57,14'ünün ise ahşap+profil demir malzemeden yapıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu işletmelerdeki ağ kafeslerin kıyıya olan uzaklıklarının da kışın 50 m, yazın 100-125 m olduğunu belirtmişlerdir. Kayacı ve Büyükçapar [14], Kahramanmaraş'taki ağ kafes işletmelerinde 18-20 m çapındaki dairesel kafeslerle 5x5 ve 5x10 m ebatlarındaki kare ve dikdörtgen kafeslerin kullanıldığını tespit etmişlerdir. Yüngül vd. [16], Karkamış Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinde ağ kafeslerin % 78,5'inin (% 63,7'si dairesel, % 14,8'i kare) yüksek yoğunluktaki polietilen (HDPE) malzemeden, % 21,5'inin de galvanizli demir borulu veya ahşap çerçevelerden oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Yine bu işletmelerde çapı 12-20 m arasında değişen dairesel şekilli kafesler ile ebatları 5x5 m ile 8x8 m arasında değişen kare şekilli kafeslerin kullanıldığını belirlemişlerdir. İşletmelerdeki ağ kafeslerin kıyıya olan uzaklıklarının da 30-500 m arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Çamlıgöze Baraj Gölü'nde yapılan su kalitesi çalışmalarında tespit edilen ölçüm sonuçlarına göre göl suyunun su sıcaklığının 8-20 °C arasında olduğu saptanmıştır. Çözünmüş oksijen miktarının ortalama 8,5 mg/L olduğu belirlenmiştir. pH değerlerinin 7,8 ile en düşük, 8,0 ile de en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Kocaman vd. [6], Erzurum'da faaliyet gösteren alabalık işletmelerinde su sıcaklığının kışın 8-11 °C, yazın 14-16 °C arasında olduğunu belirtmişlerdir. Yıldız ve Şener [7], Karadeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada denizde ağ kafeslerde su sıcaklığının 5-18 °C, oksijen miktarının 10-11 mg/L ve pH değerlerinin 7-8,5 arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Aydın ve Sayılı [12], yaptıkları bir çalışmada çözünmüş oksijen miktarlarının ağ kafes işletmelerinde minimum 7-8 mg/L, maksimum 9-9,5 mg/L ve ortalamada 9,13 mg/L olduğunu bildirmişlerdir. Su sıcaklığının ise yazın yüzeyde 18-25 °C, dipte 6-12 °C; kışın yüzeyde 4-9 °C, dipte 6-11 °C olduğunu saptamışlardır. Yapılan başka bir araştırmada Karkamış Baraj Gölü'ndeki işletmelerde su sıcaklığının kışın 8-10 °C, yazın 16-19 °C arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Çözünmüş oksijen miktarının da 7,6 mg/L ile en düşük, 9,55 mg/L ile en yüksek seviyede; pH değerlerinin ise 6 ile en düşük, 7,36 ile de en yüksek seviyede olduğu saptanmıştır [16].

Çamlıgöze Baraj Gölü'nde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerde görülen infeksiyöz hastalıkların başında bakteriyel balık hastalıklarının geldiği bildirilmiştir. Bu bakteriyel hastalıklar arasında en sık bildirilen hastalığın furunkulozis (*Aeromonas salmonicida*), en az bildirilen hastalığın ise yersiniozis (*Yersinia ruckeri*) olduğu beyan edilmiştir. Bu hastalıkların tedavisinde ise florfenikol ve oxytetracyclin gibi ilaçların kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 6. Balıklarda enjeksiyonla aşılama yöntemi

Ayrıca hastalıkların tedavisinde koruyucu amaçlı olarak aşılamanın yapıldığı da görülmüştür. Bu işletmelerde enjeksiyonla aşılama yöntemi; en uzun ve en yüksek bağışıklığın sağlanması, birçok hastalığa karşı kullanılabilir olması, büyük balıkların rahat bir şekilde aşılanmalarının sağlanması ve çevre kirliliği riskinin ihmal edilebilir düzeyde olması gibi nedenlerden dolayı tercih edilme sebepleri arasında yer almaktadır. Aşılamanın yılda bir kez yapıldığı belirlenmiştir. Aşı markası olarak da hipra marka aşı ya da dollvet otovaksin balık aşısının kullanıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 6).

Çalışma alanındaki işletmelerin yem dönüşüm oranları incelendiğinde; 1 kg canlı ağırlık elde edebilmek için yine 1,0 kg yem kullanıldığı belirlenmiştir. Buna göre yem dönüşüm oranının 1,0 olduğu saptanmıştır. Büyükçapar ve Sezer [9], Rize yöresindeki alabalık işletmelerinde yem dönüşüm oranlarının minimum 1,3, maksimum 2,2 ve ortalamada ise 1,4 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Yapılan diğer araştırmalarda da ortalama yem dönüşüm oranları; Marmara Bölgesi'ndeki gökkuşağı alabalığı işletmelerinde 1,2 [10], Kahramanmaraş'taki ağ kafes işletmelerinde 1,24 [14], Tokat'ta alabalık yetiştiriciliği yapan karasal işletmelerde 1,09 [15], Karkamış Baraj Gölü'nde ki ağ kafes işletmelerinde 1,07 [16] olarak tespit edilmiştir. Yem dönüşüm oranları arasındaki farklılığın; kaliteli yemlerin pahalı olması ve bu nedenle düzenli olarak kullanılmaması, işletmelerin ihtiyacı olan yemleri kendi ürettikleri yem fabrikalarından temin etmeleri, tecrübeli ve eğitimli kalifiye personelin yeterince çalıştırılmaması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İşletmeler için gerekli olan yavru balıklar, Kayseri Pınarbaşı'nda bulunan ve yine aynı firmaya ait yavru üretim tesislerinden getirilmektedir. 2-10 g ağırlığındaki yavru balıklar, ağ kafeslere yerleştirilerek 6-7 aylık beslenme periyoduna tabi tutulduktan sonra pazara sunulmaktadır. Alabalıklarda yemin sindirilebilirlik süresi; suyun sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte, yemlemede balığın büyüklüğü de dikkate alınmaktadır. Bu nedenle Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan yavru balıklara günde 5 öğün yem verilip, balıkların pazar büyüklüğüne gelinceye kadar ki geçen sürede öğün sayısının 2'ye düştüğü görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Balık ağırlığına göre kullanılan yem boyutları

Yem Boyutu (mm)	Balık Ağırlığı (g)	Öğün Sayısı
1,7	2-4	5
2	5-10	3
3	11-20	2
4	21-50	2
4	51-150	2
5	151≤	2
6	151≤	2

Hijyen kurallarına uygun olarak paketlemenin yapıldığı işletmelerde pazarlanacak balıklar; öncelikle içerisinde subuz karışımı bulunan polietilen hasat ve taşıma tanklarının içerisine konulmuştur (Şekil 7). Belirli bir süre geçtikten sonra kan, bakteri ve mukozadan ayrışarak temizlenmesi sağlanan balıklar strafor kutulara konularak tartım işlemi yapılmıştır. Tartım işleminden sonra balıkların üzerleri buzla kaplanarak paketlenmeleri gerçekleşmiştir. Daha sonra paketlenen bu balıklar, klimalı araçlara yerleştirilerek sevkiyatı yapılacak illere gönderilmiştir.



Şekil 7. Polietilen hasat ve taşıma tanklarından bir görüntü

İşletmelerde pazar büyüklüğüne erişen balıkların % 50'sinin Malatya'daki işleme tesislerine, % 50'sinin de diğer illerdeki (Trabzon, Giresun, Samsun, Ankara) balık hallerine pazarlandığı belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada pazar büyüklüğündeki balıkların % 21,05'inin diğer işletmelere, % 10,53'ünün marketlere, % 10,53'ünün restoranlara ve % 15,79'unun de kamu kurumlarına pazarlandığı belirtilmiştir [8]. Yapılan bir diğer çalışmada da ağ kafes işletmelerindeki balıkların % 28,57'sinin perakende, % 71,43'ünün toptan satıldığı bildirilmiştir [12]. Emre vd. [13], yaptıkları bir araştırmada kafes işletmelerindeki balıkların % 37,42'sinin toptancılara, % 27,1'inin perakende satış yerlerine, % 15,48'nin işleme tesislerine, % 10,97'sinin lokanta vb. tesislere, % 6,77'sinin büyük kentlere, % 1,61'inin yurt dışına ve yine % 0,62'sinin de diğer işletmelere pazarlandıklarını saptamışlardır. Yüngül vd. [16], Karkamış Baraj Gölü'ndeki işletmelerde pazar büyüklüğündeki balıkların % 36,8'inin işleme tesislerine, % 21'inin büyük marketlere, % 31,6'sının toptancılara, % 5,3'ünün balık hali ile yine % 5,3'ünün restoranlara pazarlandığını belirtmişlerdir.

Çamlıca Baraj Gölü'ndeki mevcut 5 işletmenin mekanizasyonuna yönelik teknolojik özellikler ayrı ayrı incelenerek elde edilen veriler aşağıda belirtilmiştir. Buna göre yapılan bu araştırmada işletmelerin en az 500 ton/yıl, en fazla 950 ton/yıl kapasiteyle ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yaptığı belirlenmiştir.

Kafesler arasında yüzdürücü çerçeveler üzerinde kafes ünitelerine hizmet verecek bir hizmet yolu veya servis yolunun yapıldığı görülmüştür. İşletmelerde kafes ünitelerindeki servis yolunun dışında ayrıca servis görevi gören ve sal diye adlandırılan yüzer yapıdaki platformların kullanıldığı da tespit edilmiştir. 36 m2'lik bir alana sahip olan bu platformların işletmelerdeki toplam sayıları 5 adet olarak belirlenmiştir. Ayrıca işletmelerin tamamında karada prefabrik bekçi kulübesi ve aydınlatma sisteminin olduğu da gözlemlenmiştir.

Kullanılan kafeslerin çapalar ve sabitleştirme blokları vasıtasıyla zemine ve kıyıya demirlendiği görülmüştür. Çapalara halat bağlanarak zemine sabitlenmekte ve batmayı önlemek amacıyla şamandıra bağlanmaktadır.

Kafeslerde bulunan balıkların su kuşlarından korunması için kafeslerin üzerleri veya tüm kafes ünitesinin üzeri geniş gözlü ağlarla ya da kuş koruma ağı ile kapatıldığı görülmüştür. Kuş koruma ağı altı olarak da flotter kullanıldığı tespit edilmiştir.

Alabalıkların beslenmesinde Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki balık yetiştiriciliğinde, en ekonomik ve pratik yemleme şekli pelet yemler ile yapılan yetiştirme olmaktadır. Yemler küçük servis tekneleri ile ağ kafeslerin bulunduğu yerlere götürüldükten sonra, elle yemlemenin yapıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Yemlemede kullanılan servis tekneleri

Boylama; kafes sistemlerinde ve yoğun yetiştiricilik modelleri ile karnivor balık türlerinin yetiştiriciliğinde oldukça önemli bir konu olup, alabalık işletmelerinde balık yem değerlendirme oranı ve kanibalizm açısından balıkların boylarına göre ayrılması önemlidir. Boylama işlemi işletmelerin tamamında otomatik boylama makineleri ile yapılmaktadır (Şekil 9). Buna göre boylama makinesi kullanılan bu işletmelerin toplamda 12 adet silindirli boylama makinesinden yararlandığı tespit edilmiştir.



Şekil 9. İşletmelerde kullanılan silindirli boylama makinesi ile balık sayma makinesinden bir görüntü

Çamlıgöze Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği yapan işletmelerin tamamında balık sayma makineleri kullanılmaktadır (Şekil 10). Bu amaçla işletmelerin toplamda 1 adet balık sayım makinesinden yararlandığı gözlemlenmiştir.



Şekil 10. İşletmelerde kullanılan balık sayma makinesi

Araştırmanın yapıldığı işletmelerde jeneratörlerin; balık boylamada, kuluçkahanede ve kafes üzerinde kullanımı gerekli olan her türlü araç gereç ve makinelerin çalıştırılmasındaki önemi büyüktür. Jeneratörlerin işletmelerdeki toplam sayıları 1 adet olarak belirlenmiştir.

Alabalıkların istenilen amaçlar doğrultusunda belirli boy ve ağırlıklara eriştikten sonra, kepçe veya başka iletim araçları ile havuz ve kafeslerden uzaklaştırılması oldukça önemlidir. Bu amaçla balıkların toplanması ve nakil işlemleri işletmelerin tamamında bir kepçe traktör (beko loder) yardımı ile balık kepçeleri ve balık toplama makinelerinden faydalanarak yapıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 11). Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki ağ kafes işletmelerinin 4 adet balık toplama makinesinden (balık pompası) yararlandığı görülmüştür.



Şekil 11. Balıkların toplanması ve nakil işlemlerinde kullanılan kepçe traktör ile balık kepçelerin görüntüsü

Alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin balık naklinde soğutma sistemleri ayrı bir öneme sahiptir. Bu amaçla soğutma sistemleri, buz makinesi ve buz deposundan oluşmaktadır (Şekil 12). Baraj gölünde yetiştiricilik yapan işletmelerde buz makinesi ve buz deposunun mevcut olduğu saptanmıştır. Buz makinasının; saatte 422 kg, günde ise 10 tonluk buz üretim kapasitesine sahip olduğu görülmüştür. Bu işletmelerde buz makinesi ile buz depolarının toplam sayılarının da birer adet olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 12. Soğutma sistemlerinden bir görüntü

Değiştirilen ağların temizlenmesi ve yıkanmasında kolaylık sağlamak için çeşitli makineler imal edilmiştir. Bu makinelerin başında ağ yıkama makineleri gelmektedir. Çalışmanın yapıldığı işletmelerde bu makinelerin kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca kafes ağlarının birkaç günde, tazyikli su ve özel hazırlanmış fırçalarla temizlenmeleri de oldukça yararlı olup, işletmelerde ağların temizliğinin bu şekilde yapıldığı saptanmıştır. Ayrıca içerisinde balık bulunan büyük ağların değişiminin vinçli tekne yardımıyla yapıldığı gözlemlenmiştir.

Araştırma alanındaki işletmelerde kullanım amacına göre değişiklik gösteren dizel motorlu tekneler kullanılıp, bu teknelerin toplam sayılarının 7 adet olduğu, motor gücünün 85-200 HP, tekne boylarının da 9-15 metre arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma alanını oluşturan baraj gölünde faaliyet gösteren işletmelerde kullanılan diğer araçlar incelendiğinde; porsiyonluk balık ve yavru balık nakli ile ağların taşınması ve yemin tekneye nakliyesinde toplam 8 adet nakliye aracının (kamyon, transit, vinç, traktör) kullanıldığı saptanmıştır. İşletmelere ulaşımda toplam 4 adet servis aracından (transit, binek otomobil, otobüs) faydalanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu işletmelerde hem nakliye hem de servis aracı olarak kullanılan toplam 2 adet (transit) araçtan da faydalanıldığı görülmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çamlıgöze Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin, o bölgede bağlı olduğu ya da olacağı her hangi bir su ürünleri kooperatifinin olmadığı görülmüştür. İşletmelerin üretimden pazarlamaya kadar karşılaştıkları çeşitli sorunların, ancak su ürünleri kooperatiflerinin kurulmasıyla çözümlenebileceği düşünülmektedir. Balıkların taze, işlenmiş ve dondurulmuş olarak tüketiciye ulaştırılması için yeni pazar oluşumlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Pazar oluşumlarıyla beraber bölgede şuan faaliyet gösteren balık yem fabrikasının yanında, su ürünleri işleme ve paketleme fabrikası ile balık unu ve balık yağı üreten fabrikaların kurulması da gündeme gelebilir. Bu da ayrı bir iş kolu olup, bölge halkı için yeni bir istihdam olanağı sağlayabileceği öngörülmektedir. Ayrıca yoğun üretim koşullarında Çamlıgöze Baraj Gölü'ndeki alabalık işletmelerinde mekanizasyon kullanımının; üretim süresince işlerin daha çabuk ve düzenli yapılmasına katkı sağlayacağı, zaman kayıplarını önleyip gereken işgücünü azaltarak yapılan üretime ekonomiklik kazandıracağı ve böylece üretimde önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Mevcut problemlerin çözümü, daha karlı bir üretim gerçekleştirme ve mekanizasyonun üretime katkısını arttırmak için gerekli olan öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

-Bölgede kurulacak olan su ürünleri kooperatifleri; üretimin her safhasında, ürünlerin işlenerek değerlendirilmesi, ucuz ve kaliteli yem temini sağladığı gibi pazarlama konusu ile mekanizasyonun doğru olarak kullanılmasında önemli bir görev üstlenecektir.

-Pazarlama faaliyetlerini yönlendirecek olan kamu kurum ve kuruluşları arasında koordinasyon sağlanmalıdır.

-Alabalık işletmelerinde üretim performanslarının geliştirilmesi açısından yeterli sayıda su ürünleri mühendisi çalıştırılmalıdır.

-Üretimin sürdürülebilirliği açısından, çalışmanın yapıldığı ağ kafes işletmelerinde geniş spektrumlu araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] Emre, Y. ve Kürüm, V. 1998. Havuz ve Ağ Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri. Minpa Matbaacılık. Ankara, 232s.

[2] Çelikkale, M.S. 2002. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği (Cilt 1). K.T.Ü Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Genel Yayın No:124, K.T.Ü Matbaası. 2. Baskı, Trabzon, 419s.

[3] Özdemir, Y. ve Yüngül, M. 2010. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Kafeslerde Balık Yetiştiriciliği Ders Notları. F.Ü Su Ürünleri Fakültesi. Elazığ, 36s.

[4] Anonim 2016. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sivas İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü. Sivas.

[5] Rad, F. ve Köksal, G. 2001. Türkiye'deki Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) İşletmelerinin Yapısal ve Biyo-teknik Analizi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25, 567-575.

[6] Kocaman, E.M., Aydın, A. ve Ayık, Ö. 2002. Erzurum'da Faaliyet Gösteren Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Ekonomik Analizi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19(3-4): 319-327.

[7] Yıldız, M. ve Şener, E. 2003. Karadeniz Bölgesi'ndeki Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve Deniz Levreği (Dicentrarchus labrax) Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Analizi ve Biyo-teknolojik Özel-

likleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 29(2): 241-252.

[8] Adıgüzel, F. ve Akay, M. 2005. Tokat İlinde Gökkuşağı Alabalık İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 31-40.

[9] Büyükçapar, H.M. ve Sezer, Ö. 2006. Rize Yöresi Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Biyo-teknik Özellikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(1): 77-81.

[10] Yıldız, M., Doğan, K. ve Şener, E. 2008. Marmara Bölgesi Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) İşletmelerinin Yapısal, Teknolojik ve Verimlilik Analizleri. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23: 1-16.

[11] Karataş, M., Sayılı, M. ve Koç, B. 2008. Sivas İli Gökkuşağı Alabalığı İşletmelerinin Yapısal ve Ekonomik Analizi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 1(2): 49-55.

[12] Aydın, O. ve Sayılı, M. 2009. Samsun İlinde Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Ekonomik Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 97-107.

[13] Emre, Y., Sayın, C., Kiştin, F., Emre, N., Karaman, S. 2011. Alabalık (*Oncorhynchus mykiss* L.) Kafes Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumuna Yönelik Bazı Değerlendirmeler. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4(1): 119-127.

[14] Kayacı, A. ve Büyükçapar, H.M. 2012. Kahramanmaraş'taki Ağ Kafes Gökkuşağı Alabalık Çiftliklerinin Yapısal ve Biyoteknik Analizi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 15(3), 57-65.

[15] Yeşilayer, N. ve Gören, H.M. 2013. Tokat'ta Alabalık Yetiştiriciliği Yapan Karasal İşletmelerin Yapısal ve Biyo-Teknik Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(1): 41-51.

[16] Karaman, Z. ve Yüngül, M. 2015. Karkamış Baraj Gölü'ndeki Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Biyoteknik Yönden İncelenmesi. Yunus Araştırma Bülteni, (2): 29-43.

[17] Özkan, B. 2006. Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon. Yunus Araştırma Bülteni 2006 (3): 4-9.

[18] Davies, R.M., Davies, O.A., Inko-Tariah, M.B., Bekibele, D.O. 2008. The Mechanization of Fish Farms in Rivers State, Nigeria. World Applied Sciences Journal 3(6): 926-929.

[19] Birici, N., Şeker, T., Balcı, M., Çelik, B., Kılıç, A., Güneş, S. 2014. Elazığ İli Su Ürünleri Yetiştiricilik İşletmelerinde Mekanizasyonun Kullanımı. Yunus Araştırma Bülteni, (3): 51-58.

[20] Yüngül, M., Karaman, Z. ve Dörücü, M. 2016. Karkamış Baraj Gölü'ndeki Yetiştiricilik Tesislerinin Su Ürünleri Mekanizasyonu Yönünden Araştırılması. Yunus Araştırma Bülteni, (1): 37-46.

[21] URL 1, 2015. http://www.tuik.gov.tr/

[22] URL 2, 2016. http://www.tarim.gov.tr/BSGM/

[23] Yavuzcan, H., Pulatsü, S., Demir, N., Kırkağaç, M., Bekcan, S., Topçu, A., Doğankaya, L. ve Başçınar, N. 2010. Türkiye'de Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliği. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 2, 767-789, Ankara.

[24] Hoşsucu, H. 1993. Mekanizasyon. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:44, E.Ü Basımevi, Bornova / İzmir, 182 s.

[25] URL 3, 2016. https://www.google.com/maps

[26] Çiçek, A. ve Erkan, O. 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:12, Ders Notları Serisi No:6, Tokat.

[27] Atay, D. ve Korkmaz, A.Ş. 2011. Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. Ankara Üniversitesi Yayınları No:296, Ankara, 363s.

[28] Dikel, S. 2009. Su Ürünlerinde Mekanizasyon. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Yayın No:12, 2.Baskı, Adana, 150 s.

[29] Sağlam, N. 2005. Su Ürünleri Ekonomisi Ders Notları. F.Ü Su Ürünleri Fakültesi. Elazığ, 41s.

[30] Timur, M. ve Çağıltay, F. 2008. Proje Hazırlama Tekniği. Nobel Yayın No:1347, I. Basım, Ankara, 198 s.

[31] Jackson, A. 1988. Growth, Nutrıtıon and Feeding, Salmon and Trout Farming. England, p. 202-216.

[32] Zengin, M. ve Tabak, İ. 1997. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Balık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 451-462.